

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019439

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-365911  
Filing date: 17 December 2004 (17.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年12月17日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2004-365911

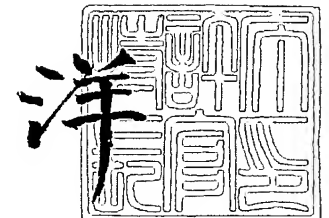
[ST. 10/C]: [JP2004-365911]

出 願 人  
Applicant(s): 高橋 一美

2005年 2月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 TAKA0402  
【提出日】 平成16年12月17日  
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿  
【国際特許分類】 E01C 11/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 宮城県桃生郡河北町中野字牧野巢山 4 3 番地  
    【氏名】 高橋 一美  
【特許出願人】  
    【識別番号】 399111897  
    【氏名又は名称】 高橋 一美  
【代理人】  
    【識別番号】 100087457  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小山 武男  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100120190  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中井 俊  
    【電話番号】 03-3503-7593  
    【連絡先】 担当  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100056833  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小山 欽造  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003-433365  
    【出願日】 平成15年12月26日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 035183  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0310590

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水して所定の形状に成形し、両側に設けた電極により内部に通電自在とした発熱セメント体。

**【請求項 2】**

全体を板状に形成した、請求項 1 に記載した発熱セメント体。

**【請求項 3】**

外面を絶縁体により覆った、請求項 1 又は請求項 2 に記載した発熱セメント体。

**【請求項 4】**

内部に電極を包埋した、請求項 3 に記載した発熱セメント体。

**【請求項 5】**

請求項 1～4 の何れかに記載した発熱セメント体の少なくとも片側に固化前のコンクリート又はモルタルを設けたものを加圧プレスにより加圧する事により、この発熱セメント体とこのコンクリート又はモルタルとを板状に一体成形した発熱セメント板。

**【請求項 6】**

コンクリート又はモルタルの内部に、請求項 1～4 の何れかに記載した発熱セメント体を包埋して成る発熱セメント板。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載した発熱セメント体の製造方法であって、型枠の内側の両端寄り部分に 1 対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して造る発熱セメント体の製造方法。

**【請求項 8】**

請求項 2 に記載した発熱セメント体の製造方法であって、型枠の内側の両端寄り部分に 1 対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して、全体を板状に造る発熱セメント体の製造方法。

**【請求項 9】**

請求項 3 に記載した発熱セメント体の製造方法であって、型枠の内側の両端寄り部分に 1 対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して発熱セメント体を造り、この発熱セメント体を構成する各電極の両端部に電線を接続した状態で、基台の上面に設けた凹部にこの発熱セメント体を、この発熱セメント体の下面及び外周面と、この凹部の底面及び内周面との間に隙間を設けると共に、上記基台の上面でこの凹部の開口端周縁部よりも上記発熱セメント体の上面を下方に落ち込ませた状態で配置し、熔融した絶縁用樹脂をこの凹部内に注ぎ込みこの絶縁用樹脂を固化させる事により、外面を絶縁体により覆った発熱セメント体を得る、発熱セメント体の製造方法。

**【請求項 10】**

請求項 6 に記載した発熱セメント板の製造方法であって、型枠の内側の両端寄り部分に 1 対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して発熱セメント体を造り、この発熱セメント体を構成する各電極の両端部に電線を接続した状態で、コンクリート又はモルタル製の板状部材の上面に設けた凹部にこの発熱セメント体を、この発熱セメント体の下面及び外周面と、この凹部の底面及び内周面との間に隙間を設けると共に、上記板状部材の上面でこの凹部の開口端周縁部よりも上記発熱セメント体の上面を下方に落ち込ませた状態で配置し、熔融した絶縁用樹脂をこの凹部内に注ぎ込みこの絶縁用樹脂を固化させた

後、上記凹部の内側で上記発熱セメント体の上側に固化前のコンクリート又はモルタルを流し込み、このコンクリート又はモルタルを上記板状部材及び発熱セメント体と一体に固化させる事により造る発熱セメント板の製造方法。

**【書類名】明細書****【発明の名称】** 発熱セメント体及び発熱セメント板及びこれらの製造方法**【技術分野】****【0001】**

この発明に係る発熱セメント体及び発熱セメント板は、例えば、降雪が多い雪国等に於ける融雪機能を備えた歩道板として、上に積もった雪を除去したり、上側が凍結するのを防止する為に利用する。

**【背景技術】****【0002】**

降雪が多い雪国では、歩道の上側に雪が多く積もると人の歩行の邪魔になる。又、歩道の上側が凍結すると、歩行者が転倒する等の危険がある。この為、従来から、歩道の横側からこの歩道上に水を吹き付け（散水し）たり、歩道の下に埋めた電熱ケーブルに通電してこの電熱ケーブルを発熱させる事で歩道の上面（路面）に伝達された熱により、この歩道上に積もった雪を除去する（融雪する）事が行なわれている。

**【0003】**

但し、歩道上に散水する場合には、配管を設置する等の面倒な作業が必要になる。又、水を出し続ける為、ランニングコストが徒に嵩む原因となる。これに対して、電熱ケーブルを使用する場合には、この様な問題が少ないが、歩道の上側に積もった雪を有効に溶かす（融雪する）事が難しい。即ち、上記電熱ケーブルを利用して、歩道の上面に伝達された熱のみにより融雪する場合、この歩道の上面に接している下側の雪のみが溶けて（雪がトンネル状に溶けて）、上側の雪を有効に溶かす事ができない。

**【0004】**

この様な事情に鑑みて、本発明者は、コンクリート製の歩道板に、粉体状のグラファイト等の炭素系材料（炭素系粉体）を混入し、この歩道板の内部に通電する事でこの歩道板を発熱させる事を考えた。但し、固化前（フレッシュ時）のコンクリートの素材中に炭素系粉体を単に混入し、単にこれを水和反応により固化させただけでは、内部に水分や空気が混在する為に、炭素系粉体同士の結合（接触）が阻害され易い。又、この様な構造では、上記素材中に炭素系粉体を均一に混入（分布）する事が難しい。この様に炭素系粉体を均一に混入する事が難しい原因として、表面張力や液状中の粉体（微粉体）の性質がある。従って、コンクリート製の歩道板を、所望の電気抵抗値にする事が難しく、所望の大きさで発熱させる事ができる融雪機能付歩道板を、安定して得る為には未だ改良の余地がある。

又、この様な構造の内部で所望の低い電気抵抗値を得る為には、固化前のコンクリートに含有させる炭素系粉体の割合を多くする必要がある。但し、この割合を多くすると、歩道板の強度が不足してしまう事が分かった。

尚、本発明に関連する先行技術文献として、特許文献1～3がある。

**【0005】****【特許文献1】** 特開2001-123408号公報**【特許文献2】** 特開2003-64617号公報**【特許文献3】** 特開2003-193413号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明は、この様な事情に鑑みて、上述の様な従来構造で生じる問題を何れも解消すべく発明したものである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明の発熱セメント体及び発熱セメント板のうちの発熱セメント体は、請求項1に記載した様に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水して所定の形状に成形し、両側に設け

た電極により内部に通電自在としている。

【0008】

又、本発明の発熱セメント板のうち、請求項5に記載した発熱セメント板は、上述の発熱セメント体の少なくとも片側に固化前のコンクリート又はモルタルを設けたものを加圧プレスにより加圧する事により、この発熱セメント体とこのコンクリート又はモルタルとを板状に一体成形している。

【0009】

又、請求項6に記載した発熱セメント板は、コンクリート又はモルタルの内部に、上述の発熱セメント体を包埋して成る。

【0010】

又、本発明の発熱セメント体の製造方法は、請求項7に記載した様に、上述の発熱セメント体の製造方法であって、型枠の内側の両端寄り部分に1対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して造る。

【0011】

又、本発明の発熱セメント板の製造方法は、請求項10に記載した様に、上述の請求項6に記載した発熱セメント板の製造方法であって、型枠の内側の両端寄り部分に1対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して発熱セメント体を造る。次いで、この発熱セメント体を構成する各電極の両端部に電線を接続した状態で、コンクリート又はモルタル製の板状部材の上面に設けた凹部内にこの発熱セメント体を、この発熱セメント体の下面及び外周面と、この凹部の底面及び内周面との間に隙間を設けると共に、上記板状部材の上面でこの凹部の開口端周縁部よりも上記発熱セメント体の上面を下方に落ち込ませた状態で配置し、溶融した絶縁用樹脂をこの凹部内に注ぎ込みこの絶縁用樹脂を固化させる。その後、上記凹部の内側で上記発熱セメント体の上側に固化前のコンクリート又はモルタルを流し込み、このコンクリート又はモルタルを上記板状部材及び発熱セメント体と一体に固化させる事により造る。

【発明の効果】

【0012】

上述の様に構成する本発明の発熱セメント体及び発熱セメント板の製造方法等により得られる発熱セメント体及び発熱セメント板は、固化前のコンクリート又はモルタルに炭素系材料を含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水して所定の形状に成形する事により、発熱セメント体を構成している。この為、固化前のコンクリート又はモルタルの素材中から水分や空気を十分に押し出すと共に、炭素系材料の分布密度を高くする事ができる。又、上記発熱セメント体の内部に炭素系材料をほぼ均一に含有させる事ができる。この為、炭素系材料同士の接触が阻害されにくくなり、炭素系材料の一部同士を有効に接触させ易くできる。従って、発熱セメント体の内部に含有する炭素系材料の割合を適切に調整する事により、粒状又は粉状の炭素系材料の一部同士を有効に接触させ、発熱セメント体の内部の電気抵抗を所定値に調節し易くできる。この結果、この発熱セメント体の両側に設けた電極により内部に通電する事により、この発熱セメント体及び発熱セメント板自体を、所望の温度に発熱させる事ができる。しかも、本発明の場合には、この様な構造を安定して得られる。又、発熱セメント体の内部にほぼ均一に炭素系材料を含有させる事ができる為、この発熱セメント体をほぼ均一に発熱させる事ができ、エネルギー効率が良い。更に、内部での良好な導電性を確保しつつ、強度を高くできる。

【0013】

この事をより詳しく説明すると、本来、セメントに炭素系材料を混入し、分散させる場合、この炭素系材料の表面張力により、通常の攪拌のみでは、固化前のコンクリート又はモルタル中にこの炭素系材料を均一に分散させる事は難しい。例えば、高分子中に炭素系

材料を分散させる場合には、分散剤（界面活性材）等を添加する事により、均一な分散を可能ならしめている。但し、本発明の発熱セメント体を得る場合に、この様な分散剤を使用して炭素系材料を均一に分散させる事はできず、固化前のコンクリート又はモルタルに炭素系材料を、通常の攪拌のみで均一に分散させる事は難しい。又、発熱体として、内部での必要な導電性を得る為には、炭素系材料の粒子同士が発熱体中で連続して互いに接触した状態とする必要がある。そしてこの為の手段として、固化前のコンクリート又はモルタルに含有させる炭素系材料の割合（含有率）を高くする事が考えられる。但し、この炭素系材料の含有率を高くすると、コンクリート又はモルタルにより構成する発熱体の強度不足を招く原因となる。

#### 【0014】

これに対して、本発明の発熱セメント体は、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水している。この為、加圧脱水時に、固化前のコンクリート又はモルタル中から水分が排出される際の浸透圧（排水浸透圧）により、炭素系材料の均一な分散現象が生じ易くなる。この結果、発熱セメント体中に炭素系材料をほぼ均一に分布し易くできると考えられる。又、この発熱セメント体中に炭素系材料をほぼ均一に分布し易くできる事により、良好な導電性を得る為の炭素系材料の含有率を十分に低く抑える事ができる。言い換えれば、炭素系材料の含有率を低く抑えても良好な導電性を得易くなる。そして、この炭素系材料の含有率を低く抑える事ができれば、上記発熱セメント体の強度を高くし易くできる。従って、本発明によれば、良好な導電性を確保しつつ、強度を高くできる。

#### 【0015】

次に、本発明の効果を確認すべく行なった実験に就いて説明する。先ず、この実験の前提として、発熱セメント体により構成する発熱セメント板を融雪機能付歩道板として使用する場合に、この発熱セメント体は、約20～400Wで発熱させる事が好ましい事が分かっている。又、 $(\text{発熱量}) W = (\text{電圧}) V^2 / (\text{抵抗}) R$  の関係式を用いると、例えば、発熱セメント体に100Vの電圧を印加して20W以上で発熱させる為には、この発熱セメント体の抵抗値を533Ω以下に低くする必要がある事が分かる。又、発熱セメント体に100Vの電圧を印加して40W以上で発熱させる為には、この発熱セメント体の抵抗値を250Ω以下に低くする必要がある事が分かる。この様に、所定の電圧を印加した発熱セメント体で、所望値以上の発熱量を得る為には、発熱セメント体の抵抗値を低く抑える事が効果がある事が分かる。但し、この抵抗値を低くする為に炭素系材料の含有率を高くしたのでは、この発熱セメント体の強度を十分に確保する事が難しくなる。例えば、炭素系材料の含有率が10%を越えると、発熱セメント体の強度が不足する事が分かっている。

#### 【0016】

これに対して、本発明と同じ構成を有する発熱セメント体を用いて実験を行なったところ、上記炭素系材料の含有率を約1.3重量%と十分に低くした場合でも、この発熱セメント体の抵抗値を533Ωとする事ができ、100Vの電圧の印加で20Wの発熱量が得られた。又、上記炭素系材料の含有率を約1.8重量%と十分に低くした場合でも、この発熱セメント体の抵抗値を250Ωとする事ができ、100Vの電圧の印加で40Wの発熱量が得られた。この様に、本発明の発熱セメント体によれば、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水する事により得る為、良好な導電性を得る為の炭素系材料の含有率を十分に低くでき、良好な導電性を確保しつつ、強度を高くできる事を確認できた。

#### 【0017】

一方、本発明の場合と異なり、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を含有させたものを、単に、（高圧プレスにより加圧脱水する事なく）固化させる事により得た発熱セメント体の場合には、炭素系材料の含有率を10%以下とした場合に、発熱セメント体の抵抗値を十分に低くできず、強度確保と良好な導電性の確保との両立を図れない事が分かった。



## 【0018】

更に、本発明の場合には、上記発熱セメント体中の上記炭素系材料の割合を所定値に調節する事により、電気抵抗を所定値に調節して、発熱セメント体及び発熱セメント板の外部に遠赤外線を放射させ易くできる（放射強度を高くし易くできる）。この結果、本発明の発熱セメント体及び発熱セメント板を、降雪が多い雪国等に於ける歩道板として使用した場合に、歩道板の上側に積もった雪を溶かしたり、この歩道板の上側の凍結を防止する事ができる。しかも、外部に遠赤外線を放射し易くできる事により、この雪を下側部分だけでなく上側部分迄有効に溶かす事ができ、エネルギー効率が良い。これは、水の分子の振動による自己発熱作用が生じて、雪の全体が溶け易くなる事に起因するものである。又、本発明の場合には、単にコンクリートにニクロム線を設けてこのコンクリートを発熱させる場合と異なり、低い電圧でも発熱セメント体全体を十分に発熱させる事ができ、発熱セメント体が所望温度に温度上昇するまでの時間（ヒートアップタイム）を短くできる。この為、電力消費量を、単にコンクリートにニクロム線を設けた場合に比べて約1/3と十分に低く抑える事ができた。

## 【0019】

一方、前記特許文献3には、セメントとグラファイトの粗粒子とカーボン短繊維とを主組成材とした発熱セメント体が記載されている。但し、この特許文献3に記載された構造の場合、上記主組成材を加水混練して型枠に流し込んで得たものに過ぎず、本発明の場合と異なり、高圧プレスにより加圧脱水して得たものではない。この為、発熱セメント体中にグラファイトが均一に分布しにくくなり、しかも、分布密度が低くなってしまう。又、高価なカーボン短繊維を必要とする為、コストが大きく嵩む原因となる。これに対して、本発明の場合には、この様な不都合を生じない。

## 【0020】

又、請求項7に記載した本発明の発熱セメント体の製造方法によれば、発熱セメント体本体の内部に1対の電極を包埋する事ができ、この発熱セメント体の取り扱いの容易化を図れると共に、この発熱セメント体本体と1対の電極とが使用時に分離する事を有効に防止できる。

## 【0021】

又、請求項10に記載した本発明の発熱セメント板の製造方法によれば、外面の全部を、絶縁用樹脂から成る絶縁体により覆った発熱セメント体を得る事ができる。この為、この発熱セメント体に接するコンクリート又はモルタルの電気抵抗に拘らず、この発熱セメント体を所望の抵抗値で所望の大きさの発熱量で安定して発熱させる事を、より容易に行なえる。又、漏電防止を図り易くなり、安全性をより有効に確保できる。更に、発熱セメント板の内部に上記発熱セメント体を、この発熱セメント体の全面を覆う状態で包埋する事ができる。この為、上記発熱セメント板の取り扱いの容易化を図れると共に、使用時にこの発熱セメント板から上記発熱セメント体が分離する事をより有効に防止でき、しかも、この発熱セメント板を安定して発熱させる事ができる。更に、この発熱セメント板中の炭素系材料を含有する部分を発熱セメント体のみとする事ができ、この発熱セメント板中の炭素形材料の含有率を低く抑える事ができる。この為、コスト低減を図り易くなる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

上述した各発明を実施する場合に好ましくは、請求項2に記載した様に、発熱セメント体の全体を板状に形成する。

この好ましい構成によれば、板状の発熱セメント板の製造作業が容易になり、両側に電極を配置する事も容易に行なえる。

## 【0023】

又、より好ましくは、請求項3に記載した様に、発熱セメント体の外面を絶縁体により覆う。

このより好ましい構成によれば、発熱セメント体に接する物体の電気抵抗に拘らず、この発熱セメント体を所望の抵抗値で所望の大きさの発熱量で安定して発熱させる事を、容

易に行なえる。

【0024】

又、より好ましくは、請求項4に記載した様に、発熱セメント体の内部に電極を包埋する。

このより好ましい構成によれば、発熱セメント体の表面に電極を設ける場合と異なり、この電極がこの表面から剥離する不具合の発生を防止でき、この電極の保持強度を高くできる。しかも、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水して所定の形状に成形する工程の後に、両側面に電極を接着する面倒な作業工程を行なう必要がなくなり、工程数の削減が可能となる。又、内部での導電性の分布の安定（電流配分の安定化）を図れる。

【0025】

又、上述の請求項2に記載した発熱セメント体を製造する場合に好ましくは、請求項8に記載した様に、型枠の内側の両端寄り部分に1対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して、全体を板状に造る。

【0026】

又、上述の請求項3に記載した発熱セメント体を製造する場合に好ましくは、請求項9に記載した様に、型枠の内側の両端寄り部分に1対の電極を互いに並行に配置すると共に、固化前のコンクリート又はモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させ、加水混練したものを上記型枠内に流し込み、この流し込んだものを高圧プレスにより加圧脱水して発熱セメント体を造る。そして、この発熱セメント体を構成する各電極の両端部に電線を接続した状態で、基台の上面に設けた凹部内にこの発熱セメント体を、この発熱セメント体の下面及び外周面と、この凹部の底面及び内周面との間に隙間を設けると共に、上記基台の上面でこの凹部の開口端周縁部よりも上記発熱セメント体の上面を下方に落ち込ませた状態で配置し、溶融した絶縁用樹脂をこの凹部内に注ぎ込みこの絶縁用樹脂を固化させる事により、外面を絶縁体により覆った発熱セメント体を得る。

この好ましい構成によれば、前述の請求項7に記載した構成により得られる効果に加えて、外面の全部を、絶縁用樹脂から成る絶縁体により覆った発熱セメント体を得る事ができる。この為、この発熱セメント体に接する物体の電気抵抗に拘らず、この発熱セメント体を所望の抵抗値で所望の大きさの発熱量で安定して発熱させる事を、より容易に行なえる。又、漏電防止を図り易くなり、安全性をより有効に確保できる。

【実施例1】

【0027】

図1～5は、請求項1～5に対応する、本発明の実施例1を示している。本実施例の発熱セメント板である、融雪機能付歩道板1は、全体を板状に形成した発熱セメント体である、発熱コンクリート体2を、別のコンクリート3と一体に結合する事により、全体を板状に形成している。このうちの発熱コンクリート体2は、図1～2に詳示する様に、固化前（フレッシュ時）のコンクリートにそれぞれが粒状又は粉状であるグラファイト等の炭素系材料を、5～10重量%の所定割合で含有させたものを、高圧プレス機により例えば980kN（＝100tf）程度の大きさの高圧プレスで加圧脱水して板状に成形している。上記発熱コンクリート体2の板厚 $t_1$ は、例えば7mm程度とする。又、この発熱コンクリート体2を造る際に、上記炭素系材料と固化前のコンクリートとはオムニミキサーにより均一に加水混練する。

【0028】

尚、上記発熱コンクリート体2を得る為の上記高圧プレス機による加圧力は、980kN程度に限定するものではなく、例えば、490kN（＝50tf）以上の範囲であれば良い。又、上記発熱コンクリート体2を得る為の加圧脱水の方法として、例えば、高圧プレス機のテーブルの上面に脱水布を敷き、この脱水布の上側にこの発熱コンクリート体2を設置した状態で、この高圧プレス機の押圧部によりこの発熱コンクリート体2の上側か

ら加圧する。上記脱水布は、内部に入り込んだ水分及び空気を、発熱コンクリート体2の下面と上記テーブルの上面との間で挟持された部分から外れた部分を通じて外部に排出自在とする。この為、上記高圧プレス機により、上記発熱コンクリート体2を構成する素材を加圧脱水する事により、上記発熱コンクリート体2を得る事ができる。

#### 【0029】

更に、上記発熱コンクリート体2の幅方向(図1~5の左右方向)両端部には、1対の電極5、5を互いに平行に埋設している。これら各電極5、5は、銅、カーボン繊維等により造る。又、これら各電極5、5を、銅に銀ペーストを施したものにより造る事もできる。尚、図示の例の場合と異なり、これら各電極5、5を、発熱コンクリート体2の幅方向両側縁に、外部に露出させつつ接触させ、互いに平行に配設する事もできる。そして、上記各電極5、5の端部に図示しない導体を接続すると共に、これら各導体を上記発熱コンクリート体2の外部に導出させている。又、この発熱コンクリート体2の外面で、これら各導体の導出部を除く総ての部分を、例えば数 $\mu$ m程度の厚さを有する、シリコンゴム系から成る絶縁コーティング層(絶縁皮膜)6により被覆している。本実施例の場合、この絶縁コーティング層6が、請求項3に記載した絶縁体に相当する。

#### 【0030】

そして、この様な発熱コンクリート体2の片側(図4、5の上側)及び四周を固化前のコンクリートで覆う状態で設けたものに、高圧プレス機4により、例えば980kN(=100tf)程度の大きさで加圧する事により、上記融雪機能付歩道板1を板状に一体に成形している。この為に例えば、この融雪機能付歩道板1を、次の様にして製造する。先ず、図5(a)に示す様に、高圧プレス機4のテーブル7の上面に上記発熱コンクリート体2を設置する。次に、同図(b)に示す様に、断面四角形の型枠8を、この発熱コンクリート体2の周囲に設置し、この型枠8の上方からこの型枠8内に固化前のコンクリート3を流し込む。そして、このコンクリート3により、上記発熱コンクリート板2の片側及び四周を覆う。次いで、同図(c)に示す様に、上記高圧プレス機4の加圧部9により、例えば980kN程度の大きさの高圧プレスを、このコンクリート3の上側から加える。次いで、同図(d)に示す様に、この加圧部9と上記型枠8とを上方に移動させた後、上記高圧プレス機4から、板状に一体成形された融雪機能付歩道板1の完成品を取り出す。この様な融雪機能付歩道板1の幅W及び長さLは、それぞれ例えば240mm程度とし、厚さ $t_2$ は、例えば10~100mm程度とする。尚、この融雪機能付歩道板1を得る為に加える上記高圧プレス機4の高圧プレスの大きさは、980kN程度に限定するものではなく、上記発熱コンクリート体2と一体成形できる大きさであれば良い。

#### 【0031】

この様な融雪機能付歩道板1は、歩道の下側となる地盤上に複数枚を敷き詰めた状態で使用する。そして、各融雪機能付歩道板1の各電極5、5に導体を介して接続した図示しない電源により、これら各電極5、5に、交流又は直流の電流を流す。例えば、各融雪機能付歩道板1には10~100Wの出力の電流を流す。本発明者の実験によると、この範囲の出力を得られる電流を流す事により、所望の発熱量が得られる事が分かった。即ち、(電圧)  $V = (\text{電流}) I \times (\text{抵抗}) R$  と、(電力)  $W = (\text{電圧}) V \times (\text{電流}) I$  との関係から、各融雪機能付歩道板1の内部の抵抗値を所定値とし、所定の電流を流す事により、所望の発熱量を得る事ができる。又、上記発熱コンクリート体2中の炭素系材料の割合を規制する事により、上記各融雪機能付歩道板1の内部の抵抗値を、所望値に容易に調節できる。この結果、これら各融雪機能付歩道板1の温度を、例えば0~100℃の範囲で容易に上昇させる事ができる。但し、これら各融雪機能付歩道板1の上面に積もった雪を溶かす為に、通常は、これら各融雪機能付歩道板1を30℃程度の温度に上昇させる事ができれば十分である。この為、省エネルギーを図る事を考慮して、好ましくは、各電極5、5に流す電流及び上記各融雪機能付歩道板1の内部の抵抗値を、30℃程度の温度に上昇できる様に規制する。

#### 【0032】

前述の様に構成し上述の様に使用する本発明の発熱セメント体及び発熱セメント板は、

固化前のコンクリートに炭素系材料を含有させたものを、高圧プレス機により加圧脱水して所定の形状に成形する事により発熱コンクリート体2を構成している。この為、固化前のコンクリートの素材中から水分や空気を十分に押し出すと共に、炭素系材料の分布密度を高くする事ができる。又、上記発熱コンクリート体2の内部に炭素系材料をほぼ均一に含有させる事ができる。この為、炭素系材料同士の接触が阻害されにくくなり、炭素系材料の一部同士を有効に接触させ易くできる。従って、発熱コンクリート体2の内部に含有する炭素系材料の割合を本実施例の様に適切に調整する事により、粒状又は粉状の炭素系材料の一部同士を有効に接触させ、発熱コンクリート体2の内部の電気抵抗を所定値に調節し易くできる。この結果、この発熱コンクリート体2の両側に設けた電極5、5により内部に通電する事により、この発熱コンクリート体2及び融雪機能付歩道板1自体を、所望の温度に発熱させる事ができる。しかも、本発明の場合には、この様な構造を安定して得られる。

#### 【0033】

更に、本発明の場合には、上記発熱コンクリート体2中の上記炭素系材料の割合を所定値に調節する事により、電気抵抗を所定値に調節して、上記発熱コンクリート体2及び融雪機能付歩道板1の外部に遠赤外線を放射させ易くできる（放射強度を高くし易くできる）。この結果、この融雪機能付歩道板1を、降雪が多い雪国等に於ける歩道板として使用した場合に、歩道板の上側に積もった雪を溶かしたり、この歩道板の上側の凍結を防止する事ができる。しかも、外部に遠赤外線を放射し易くできる事により、この雪を下側だけでなく上側迄有効に溶かす事ができ、エネルギー効率が良い。

#### 【0034】

又、本実施例の場合には、上記発熱コンクリート体2の全体を板状に形成している為、板状の融雪機能付歩道板1の製造作業が容易になり、両側に電極5、5を配置する事も容易に行なえる。更に、上記発熱コンクリート体2の外面のほぼ総ての部分を、絶縁コーティング層6により被覆している為、この発熱コンクリート体2に接する、別のコンクリート3等の別の物質の電気抵抗に拘らず、この発熱コンクリート体2を所望の抵抗値で所望の大きさの発熱量で安定して発熱させる事を、容易に行なえる。

#### 【0035】

尚、本発明の場合と異なり、前述した様に、単に、固化前のコンクリート3に所定量の炭素系材料を含有させ、高圧プレス機により加圧する事なく硬化させる事により板状に成形する事も考えられる。但し、この様な構造の場合には、炭素系材料を均一に含有させる事が難しくなるだけでなく、コンクリートの素材中に存在する水分や空気が炭素系材料同士の接触を阻害する。この為、このコンクリートの抵抗値を所望値に調節して、所望の大きさの発熱量で安定して発熱させたり、遠赤外線を有効に発生させる事が難しくなる。これに対して、上述の様に高圧プレス機により加圧脱水する事により構成する、本発明の発熱セメント体の場合には、この様な問題が生じない点で極めて優れている。

#### 【0036】

又、図示の例の場合には、発熱コンクリート体2の四周及び片側（図2、4、5の上側）のみを、コンクリート3で覆っているが、本発明の発熱セメント板はこの様な構造に限定するものではなく、上記発熱コンクリート体2の他側（図2、4、5の下側）を含めた総ての面をコンクリートで覆う事もできる。

#### 【0037】

尚、上述の実施例は、固化前のコンクリートに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水して所定の形状に成形したものにより発熱セメント体を構成する場合に就いて説明した。但し、本発明の発熱セメント体は、この様な構造に限定するものではなく、固化前のモルタルに粒状又は粉状の炭素系材料を所定の割合で含有させたものを、高圧プレスにより加圧脱水して所定の形状に成形したものにより構成する事もできる。又、請求項5に記載した発熱セメント板も、発熱セメント体の少なくとも片側に固化前のコンクリートを設けたものを、加圧プレスにより加圧する事により板状に成形したものに限定するものではなく、発熱セメント体の少なくとも片側に固

化前のモルタルを設けたものを、加圧プレスにより加圧する事により板状に成形したものでも良い。

#### 【0038】

又、本実施例の構造に於いて、発熱コンクリート体2の製造時に、固化前のコンクリートにそれぞれが粒状又は粉状であるグラファイト等の炭素系材料を、5重量%以下（好ましくは2重量%以下）の所定割合で含有させたものを高圧プレスで加圧脱水する事により板状に成形する事もできる。本発明の構成によれば、この様に低い割合で炭素系材料を含有させた場合でも、良好な導電性を得る事ができる。しかも、この場合には、発熱コンクリート体2の強度を高くし易くできる。

#### 【実施例2】

#### 【0039】

次に、図6～14は、請求項1～4、6～10に対応する、本発明の実施例2を示している。本実施例の発熱セメント板である、融雪機能付歩道板1aは、図6～7に示す様に、全体を板状に形成した発熱セメント体である、発熱モルタル体22を、別のコンクリート3と一体に結合する事により、全体を板状に形成している。このうちの発熱モルタル体22は、固化前（フレッシュ時）のモルタルに、それぞれが粒状又は粉状の炭素系材料であるグラファイトを、2重量%以下、例えば1.3～1.8重量%の所定割合で含有させたものを、高圧プレス機により、980kN（＝100tf）以上の加圧力の高圧プレスにより加圧脱水して板状に成形している。又、好ましくは、この加圧力を、1470kN（＝150tf）以上とし、更に好ましくは、4900kN（＝500tf）以上とする。又、上記発熱モルタル体22の外面で、後述する電力供給用電線10、10の導出部を除く総ての部分、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等の絶縁用樹脂から成る絶縁体11により覆っている。又、上記発熱モルタル体22の幅方向（図6（a）（b）、図7の上下方向、図6（c）の表裏方向）両端部に、1対の電極5、5を、互いに平行に埋設している。

#### 【0040】

そして、上記発熱モルタル体22を、上記別のコンクリート3の内部に包埋する状態で、この別のコンクリート3と一体に結合する事により、融雪機能付歩道板1aを構成している。この融雪機能付歩道板1aの長さ方向（図6（a）（c）の左右方向、図6（b）の表裏方向）両側面で、幅方向（図6（a）（b）の上下方向、図6（c）の表裏方向）両端部には、それぞれ電力供給用電線10、10を導出させており、これら各電力供給用電線10、10の一端を、上記発熱モルタル体22の内部に埋設した各電極5、5の両端部に接続している。

#### 【0041】

上述の様な融雪機能付歩道板1aは、次の様にして造っている。先ず、上記発熱モルタル体22を造る為に、図8に示す様に、固化前（フレッシュ時）のモルタルである、セメントと砕砂に、それぞれが粒状又は粉状の炭素系材料であるグラファイトを、2重量%以下、例えば1.3～1.8重量%の所定割合で含有させたものを、オムニミキサー等のミキサー20により均一に加水混練して、発熱モルタル体原料12（図9～11参照）を得る。この場合、グラファイトの粒子の大きさは、例えば、30～50nm、より好ましくは38nm程度とする。

#### 【0042】

次いで、上記発熱モルタル体原料12を、高圧プレス機により、上述の大きさの加圧力の高圧プレスにより加圧脱水する事により、所定の寸法を有し、且つ、内部に1対の電極5、5を包埋した板状に成形する。この為に、先ず、図9（a）、図10～12に示す様に、高圧プレス機4のテーブル7の上面に敷いた脱水布（図示せず）の上側に、矩形状の型枠8を設置する。又、この型枠8の上端面で幅方向（図9～11の左右方向）に離隔した2箇所位置に1対の電極5、5を、それぞれ長さ方向（図9、11の表裏方向、図10の上下方向）に掛け渡す。又、上記型枠8の長さ方向両端部に設けた壁部21、21の上端面に1対ずつ形成した凹溝13、13に、上記各電極5、5の両端部を係止する。この

状態で、これら各電極 5、5 を互いに平行に配置すると共に、これら各電極 5、5 の両端部を、上記各壁部 21、21 の外側面からそれぞれ 20mm 程度外方に突出させる。

#### 【0043】

次いで、上記型枠 8 の内側に、上記発熱モルタル体原料 12 を所定量流し込む。そして、図 9 (b) に示す様に、上記高圧プレス機 4 の加圧部 9 により、この発熱モルタル体原料 12 を上方から例えば、4900kN の加圧力で加圧する。これに伴って、この発熱モルタル体原料 12 中の水分が、上記脱水布を通じて、型枠 8 外に排出され、板状に固化された発熱モルタル体 22 が得られる。そして、図 9 (c) に示す様に、上記高圧プレス機 4 の加圧部 9 を上昇させた状態で、上記各凹溝 13、13 から上記各電極 5、5 の端部を抜け出させつつ、上記型枠 8 内から上記発熱モルタル体 22 を取り出す。

#### 【0044】

この様にして取り出した発熱モルタル体 22 は、次に、外面を絶縁体 11 により覆った状態で、別のコンクリート 3 と一体に結合する。この為に、先ず、図 13 (a) に示す様に、上記発熱モルタル体 22 を構成する各電極 5 の両端部に、それぞれ電力供給用電線 10、10 の一端を接続する。次いで、上面の中央部に矩形状の凹部 14 を形成した、コンクリート製の板状部材 15 の内側に、上記発熱モルタル体 22 を設置する。この板状部材 15 の長さ方向 (図 13 の左右方向) 両端部上面には、上記各電力供給用電線 10、10 の直径以上の深さを有する凹溝 16、16 を、それぞれ 1 対ずつ形成している。これら各凹溝 16、16 の両端は、上記板状部材 15 に形成した凹部 14 と上記板状部材 15 の外周面とに通じさせている。そして、上記各凹溝 16、16 に上記各電力供給用電線 10、10 の中間部を係止しつつ、上記凹部 14 内に上記発熱モルタル体 22 を配置する。この状態で、この発熱モルタル体 22 の下面及び外周面と、上記凹部 14 の底面及び内周面との間には、隙間 17 を設ける。従って、この発熱モルタル体 22 の底面及び外周面が、上記凹部 14 の内面から離れた (接触しない) 状態となる。又、上記発熱モルタル体 22 の上面を、上記板状部材 15 の上端面で、上記凹部 14 の開口端周縁部に位置する、上記凹溝 16、16 の底面 18、18 よりも下方に落ち込ませる。

#### 【0045】

次いで、この状態で、図 13 (b) に示す様に、溶融した絶縁用樹脂 (エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等) を上記凹部 14 内に、上記発熱モルタル体 22 の全部が埋まるまで注ぎ込み、この絶縁用樹脂を固化させる事により、この発熱モルタル体 22 の全面を絶縁体 11 により覆う。その後、図 13 (c) に示す様に、上記凹部 14 の内側でこの発熱モルタル体 22 の上側に固化前のコンクリートを流し込み、この流し込んだコンクリートを固化させる事により、蓋状部材 19 を形成する。この蓋状部材 19 は、上記板状部材 15 の凹部 14 に内嵌固定された状態となり、この板状部材 15 と共に、前記別のコンクリート 3 を構成する。この結果、融雪機能付歩道板 1a の完成品が得られる。この様な融雪機能付歩道板 1a の使用時には、図 14 に示す様に、複数枚を地盤上に敷設した状態で、各融雪機能付歩道板 1a、1a 同士で、幅方向に関して互いに同じ側の電極 5、5 を直列に接続する。そして、これら各電極 5、5 に、交流又は直流の電流を流し、上記各融雪機能付歩道板 1a、1a を発熱させる。

#### 【0046】

上述の様に構成する本実施例の発熱セメント体の製造方法によれば、外面の全部を絶縁用樹脂から成る絶縁体 11 により覆った発熱モルタル体 22 を得る事ができる。この為、この発熱モルタル体 22 に接する別のコンクリート 3 の電気抵抗に拘らず、この発熱モルタル体 22 を所望の抵抗値で所望の大きさの発熱量で安定して発熱させる事を、より容易に行なえる。又、漏電防止を図り易くなり、安全性をより有効に確保できる。

#### 【0047】

更に、本実施例の場合には、融雪機能付歩道板 1a の内部に上記発熱モルタル体 22 を、この発熱モルタル体 22 の全面を覆う状態で包埋する事ができる。この為、上記融雪機能付歩道板 1a の取り扱いの容易化を図れると共に、使用時にこの融雪機能付歩道板 1a から上記発熱モルタル体 22 が分離する事をより有効に防止でき、しかも、この融雪機能



付歩道板 1 a を安定して発熱させる事ができる。更に、この融雪機能付歩道板 1 a 中でのグラファイトを含有する部分を発熱モルタル体 2 2 のみとする事ができ、この融雪機能付歩道板 1 a 中のグラファイトの含有率を低く抑える事ができる。この為、コスト低減を図り易くなる。

その他の構成及び作用に就いては、前述の実施例 1 の場合と同様である為、重複する説明を省略する。

#### 【0048】

又、本実施例の構成を有する融雪機能付歩道板 1 a (実施品) を用いて、浸水法で内部に設けた電極 5 と融雪機能付歩道板 1 a 表面との間での電圧差から、絶縁体 1 1 の電気絶縁度 (抵抗値) を求めたところ、500 V の電圧を印加した場合で、50 M $\Omega$  以上と十分に高くできる事を確認できた。又、本実施例の場合には、コンクリート製の板状部材 1 5 に設けた凹部 1 4 内に熔融した絶縁用樹脂を、発熱モルタル体 2 2 の全部が埋まるまで注ぎ込み、この絶縁用樹脂を固化させる事により、この発熱モルタル体 2 2 の全面を絶縁体 1 1 により覆っている。この為、この発熱モルタル体 2 2 が外気や外圧により早期に劣化する不具合の発生を抑える事ができる。又、本実施例の場合には、絶縁体 1 1 による電気絶縁度を十分に高くできる為、220 V の高い電圧を使用する地域で使用する場合でも、融雪機能付歩道板 1 a の良好な性能を安全に確保し易くできる。

#### 【0049】

尚、発熱モルタル体 2 2 を造る場合で、型枠 8 の内側の両端寄り部分に 1 対の電極 5、5 を互いに平行に配置する為の方法は、本実施例の様に、この型枠 8 の端面に形成した凹溝 1 3、1 3 に上記各電極 5、5 の両端部を係止する場合に限定するものではない。例えば、型枠を上下 2 つ割れの素子により構成すると共に、これら各素子の互いに対向する端面の少なくとも一方に形成した凹溝に上記各電極 5、5 の両端部を係止する事により、上記型枠内にこれら各電極を互いに平行に配置する事もできる。

#### 【0050】

又、上述した各実施例の場合と異なり、発熱セメント体は、乾燥機により十分に乾燥させる事により、内部から水分を十分に排出させた絶乾状態とする事もできる。この様にして発熱セメント体を絶乾状態とした場合には、発熱セメント体を、単に発熱セメント体原料を加圧脱水する事により造る場合と異なり、使用時に内部に存在する水分により漏電する事をより有効に防止できる。又、好ましくは、絶乾状態とした発熱セメント体の外面を、フィルム、絶縁コーティング層等の絶縁体により絶縁する。この構成により、発熱セメント体を所望の発熱量で発熱させる事を、より容易に行なえる。

#### 【0051】

又、本発明の発熱セメント体及び発熱セメント板は、上述の様な歩道板として使用する場合に限定するものではなく、例えば、壁や床の構成部材、或は瓦等の屋根材として使用する事もできる。例えば、屋根材として使用した場合には、この屋根材の上側に積もった雪を有効に溶かす (除去する) 事ができる。又、壁や床の構成部材として使用した場合には、屋内の暖房に利用する事もできる。又、本発明の発熱セメント体を屋根材の一部として使用する場合に、この発熱セメント体の外面を絶縁体により覆ったものを、屋根材 (屋根瓦) の裏面に貼り付ける事もできる。この場合、絶縁体は、前述の実施例 2 の場合と同様に、熔融した絶縁用樹脂を固化させる事により造れ、しかも、この絶縁体の電気絶縁度を、250 V の電圧の印加の下で 2 M $\Omega$  と確保すると共に、供給電源の電圧を 24 V 以下とする事で、安全性をより有効に確保できる。又、本発明の発熱セメント体及び発熱セメント板は、炭素系材料の含有率を適切に調整する事により、例えば 5 ~ 300 W の広い範囲での、所望値の発熱量で発熱させたり、供給電源の使用電圧を、例えば 12 ~ 240 V の広い範囲での、所望値に設定する事を容易に行なえる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0052】

【図 1】 本発明の実施例 1 の発熱セメント体である、発熱コンクリート体を示す図。

【図 2】 図 1 の A-A 断面図。

【図 3】本発明の実施例 1 の発熱セメント板である、融雪機能付歩道板を示す図。

【図 4】図 3 の B-B 断面図。

【図 5】実施例 1 により発熱コンクリート体から融雪機能付歩道板を製造する状態を、工程順に示す略断面図。

【図 6】本発明の実施例 2 の発熱セメント板である融雪機能付歩道板を示す、(a) は正面から、(b) (c) は (a) の側方から、それぞれ見た図。

【図 7】図 6 (a) の C-O-O-C 断面図。

【図 8】実施例 2 の製造方法により発熱セメント体である、発熱モルタル体を製造する場合での、固化前のコンクリートとグラファイトとを加水混練する状態を示す図。

【図 9】実施例 2 により発熱モルタル体を製造する状態を、工程順に示す略断面図。

【図 10】一部を省略して、図 9 (a) の上方から見た図。

【図 11】図 10 の下方から見た図。

【図 12】図 10 に示す状態を、一部を省略して示す斜視図。

【図 13】実施例 2 により、発熱モルタル体から融雪機能付歩道板を製造する状態を工程順に示す、図 7 を上下逆にしたものに対応する図。

【図 14】複数枚の融雪機能付歩道板を敷設した状態を示す模式図。

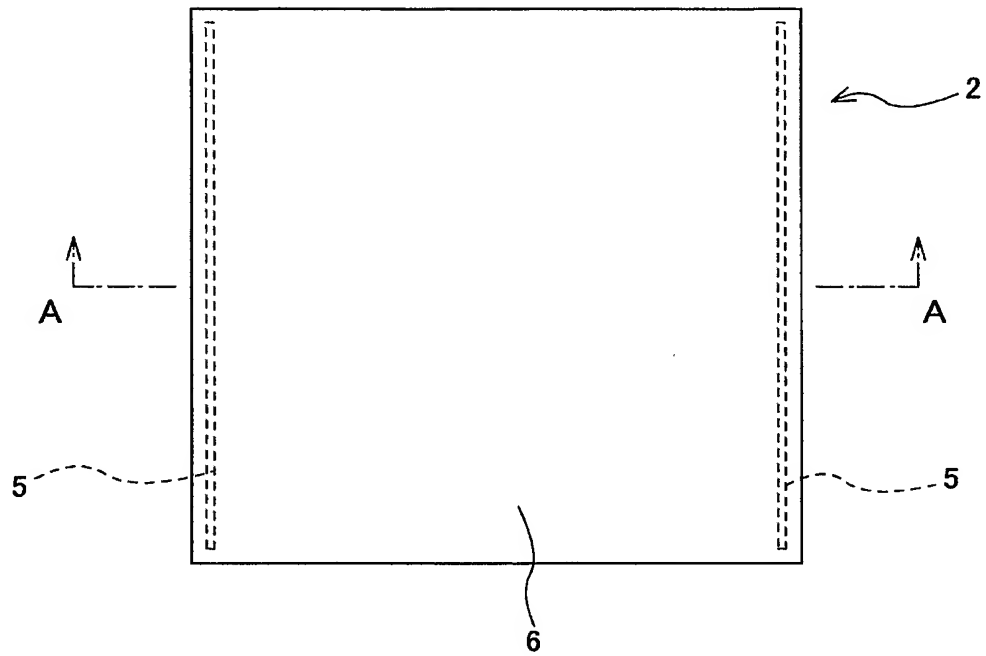
【符号の説明】

【0053】

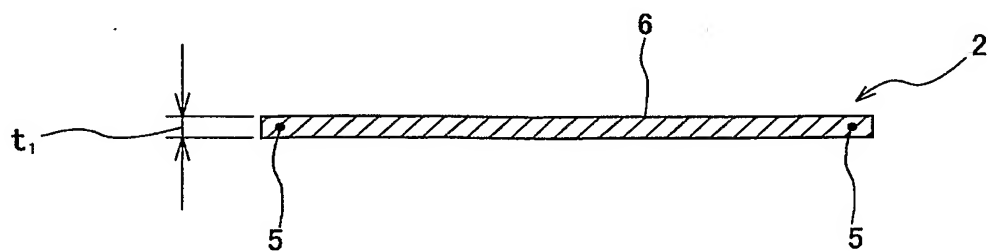
- 1、1 a 融雪機能付歩道板
- 2 発熱コンクリート体
- 3 コンクリート
- 4 高圧プレス機
- 5 電極
- 6 絶縁コーティング層
- 7 テーブル
- 8 型枠
- 9 加圧部
- 10 電力供給用電線
- 11 絶縁体
- 12 発熱モルタル体原料
- 13 凹溝
- 14 凹部
- 15 板状部材
- 16 凹溝
- 17 隙間
- 18 底面
- 19 蓋状部材
- 20 ミキサー
- 21 壁部
- 22 発熱モルタル体



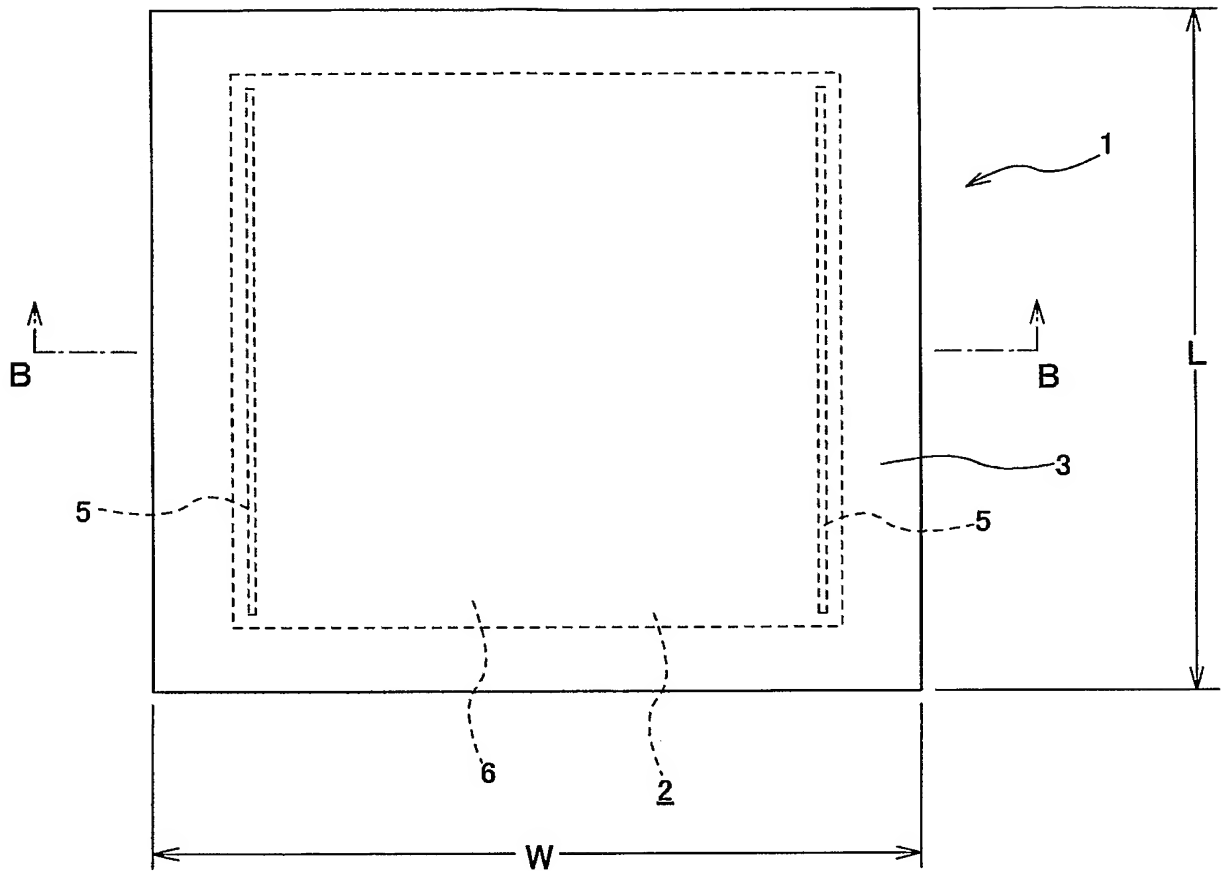
【書類名】 図面  
【図 1】



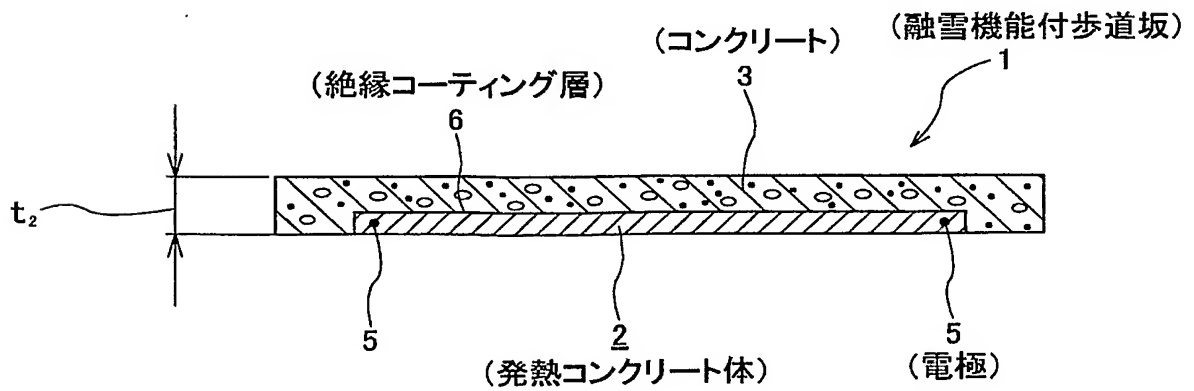
【図 2】



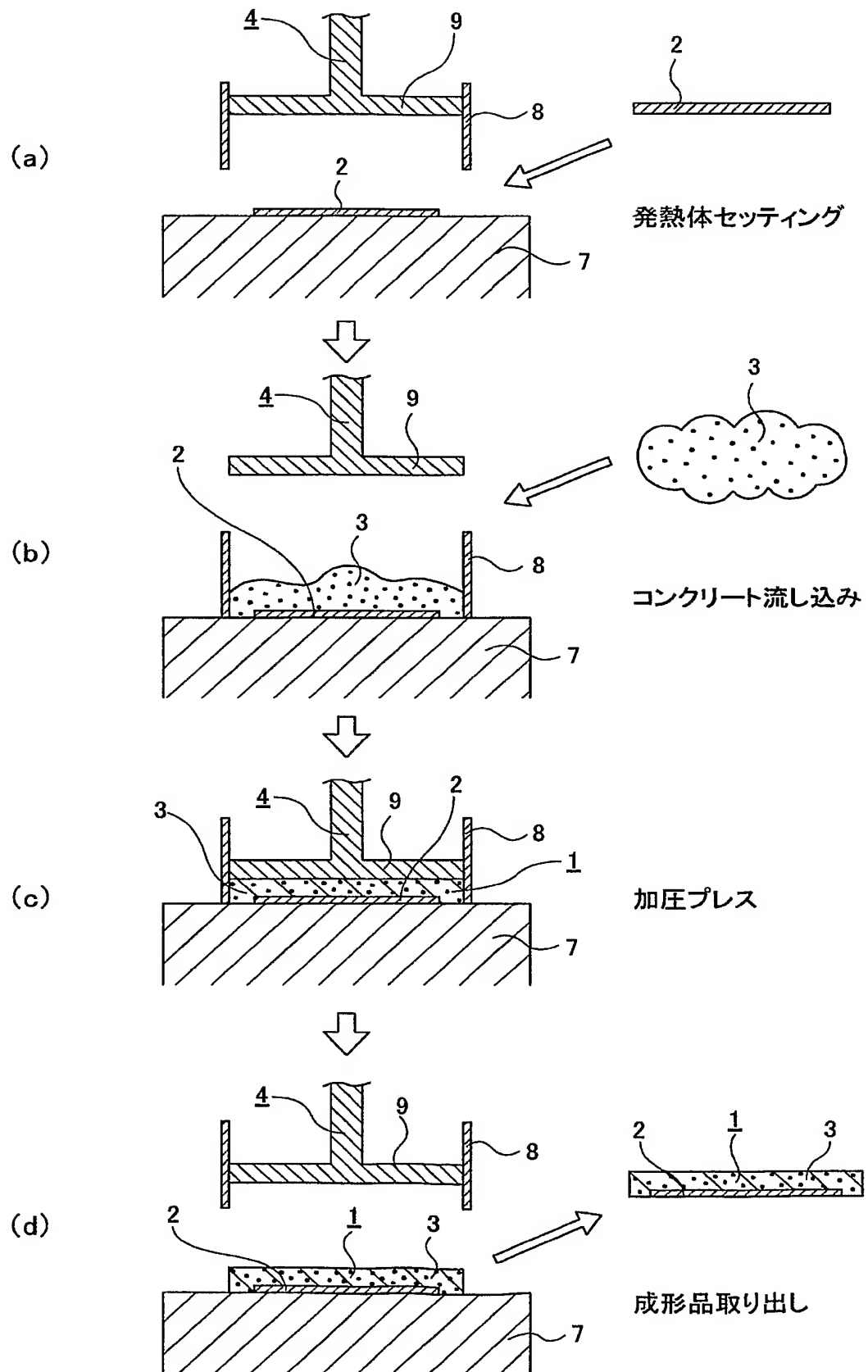
【図 3】



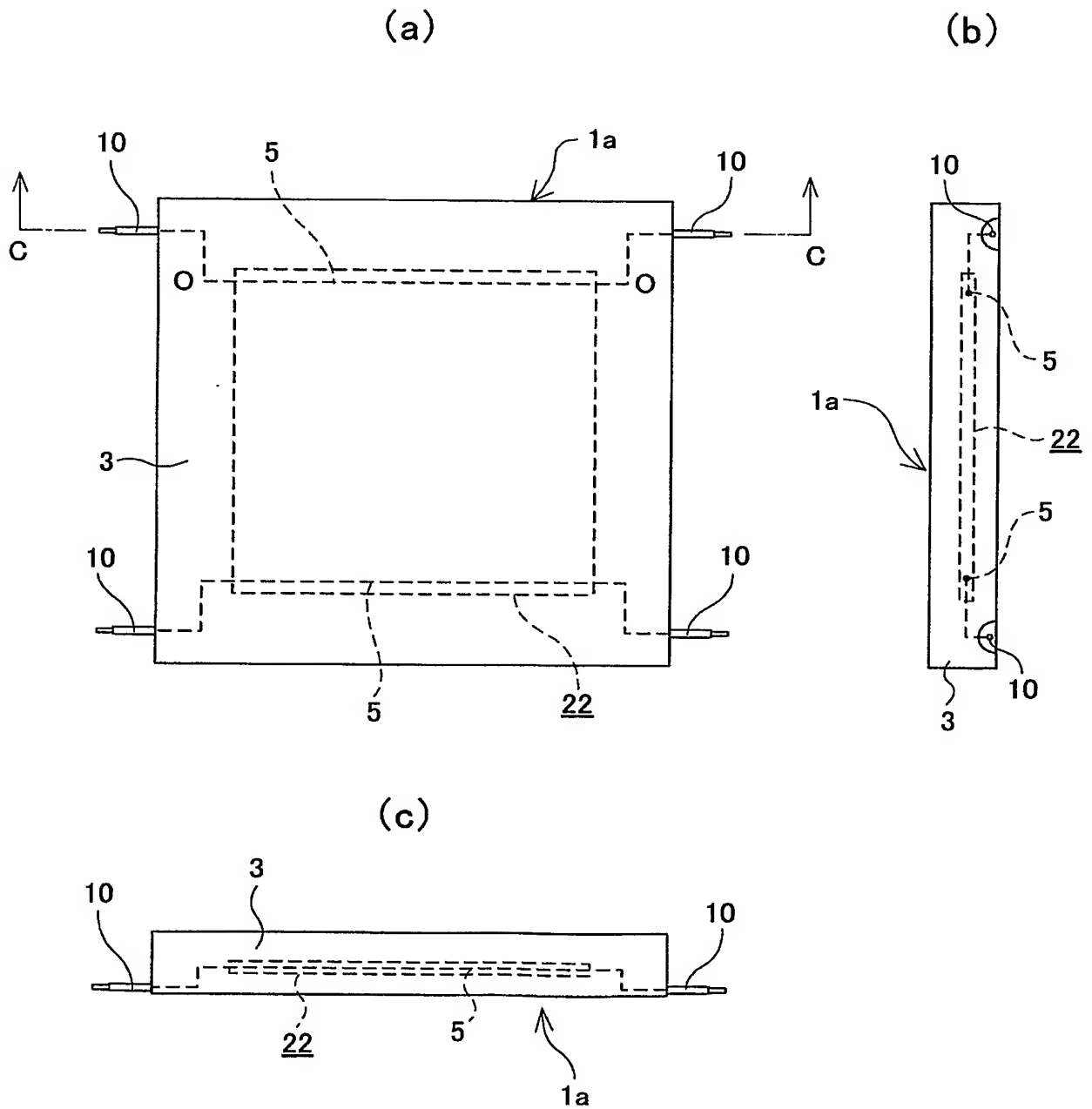
【図 4】



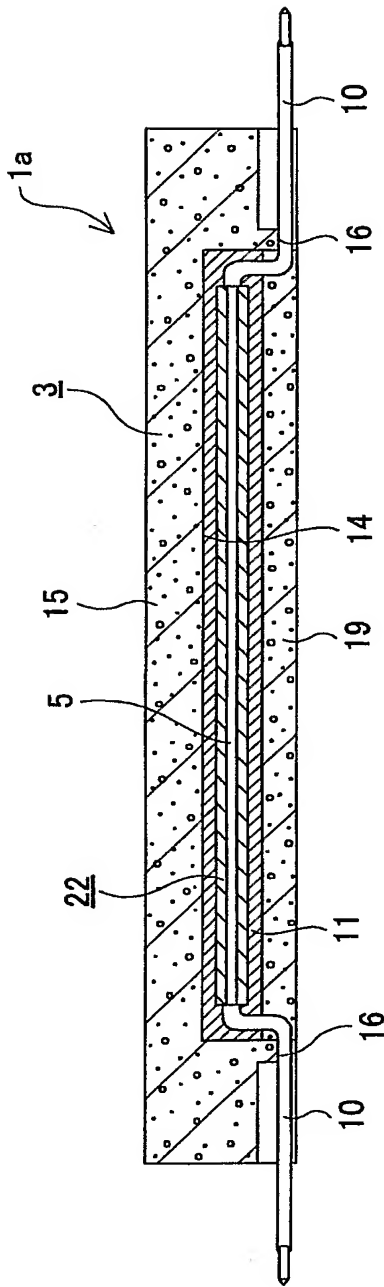
【図 5】



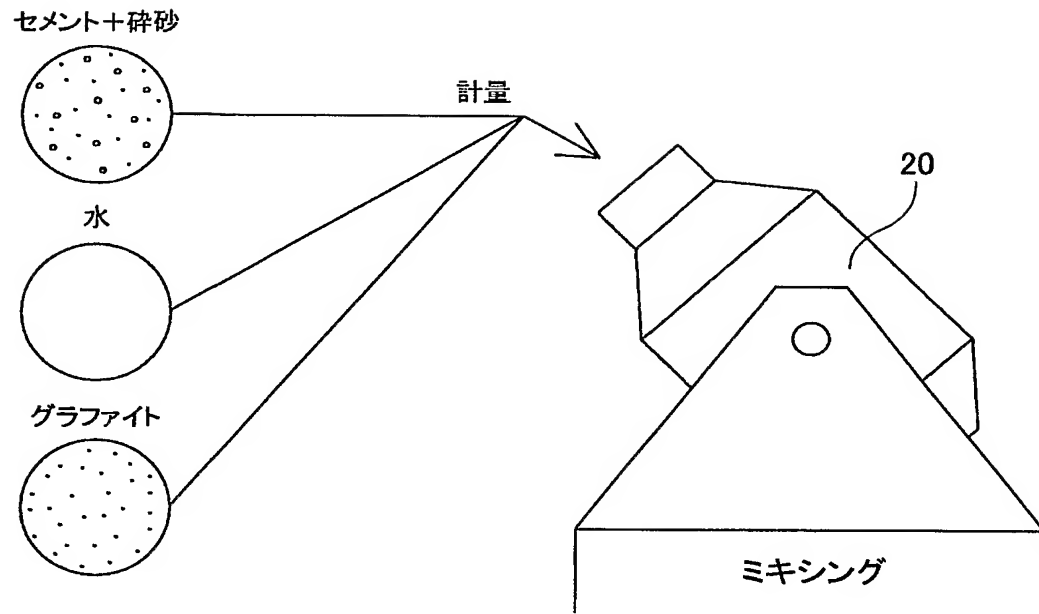
【図 6】



【図 7】

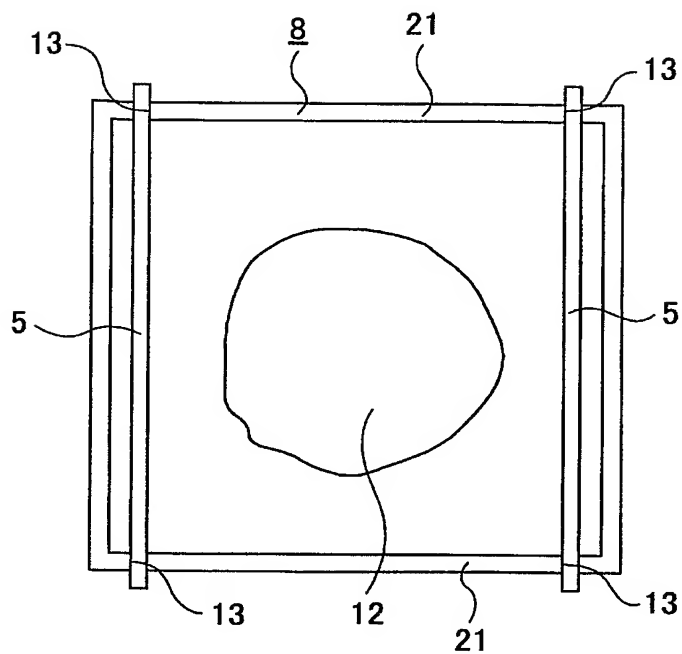


【図 8】

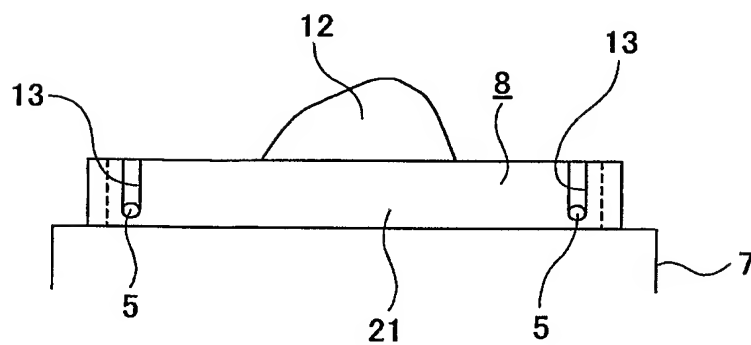




【図 10】

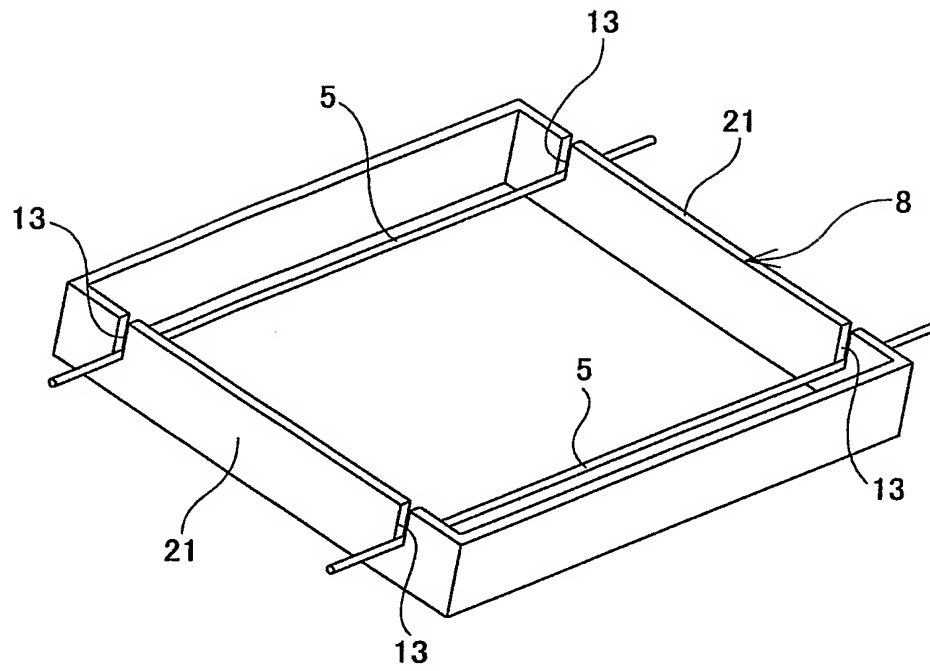


【図 11】



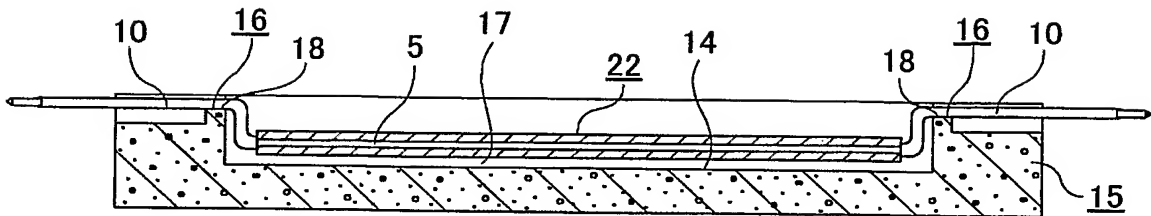


【図 12】

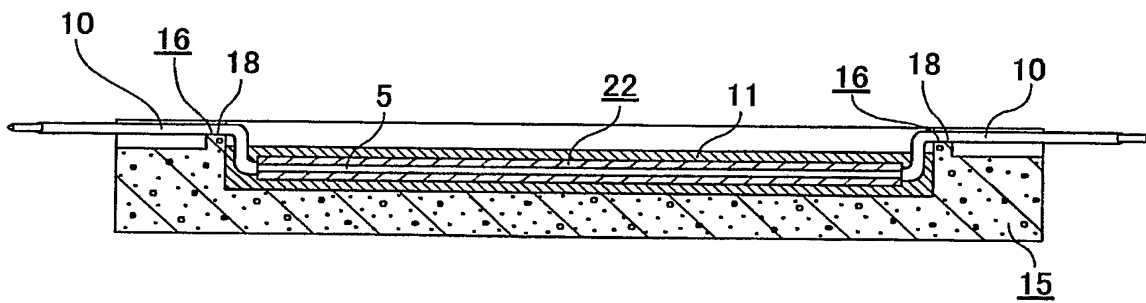


【図 13】

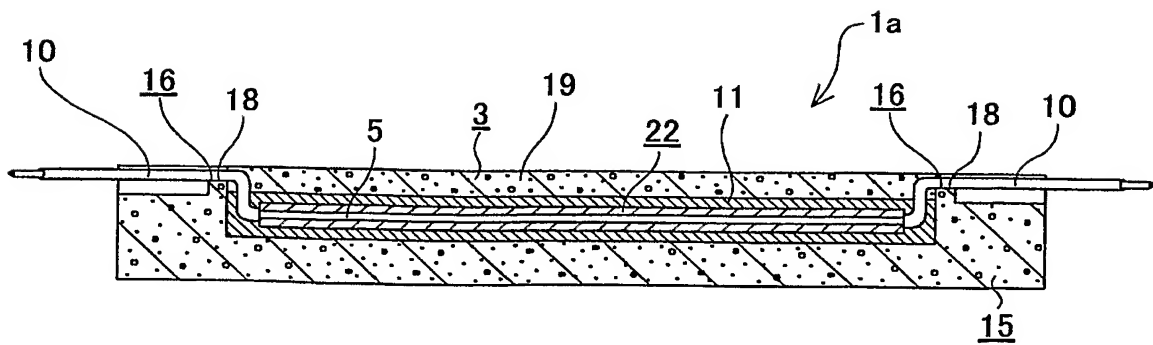
(a)



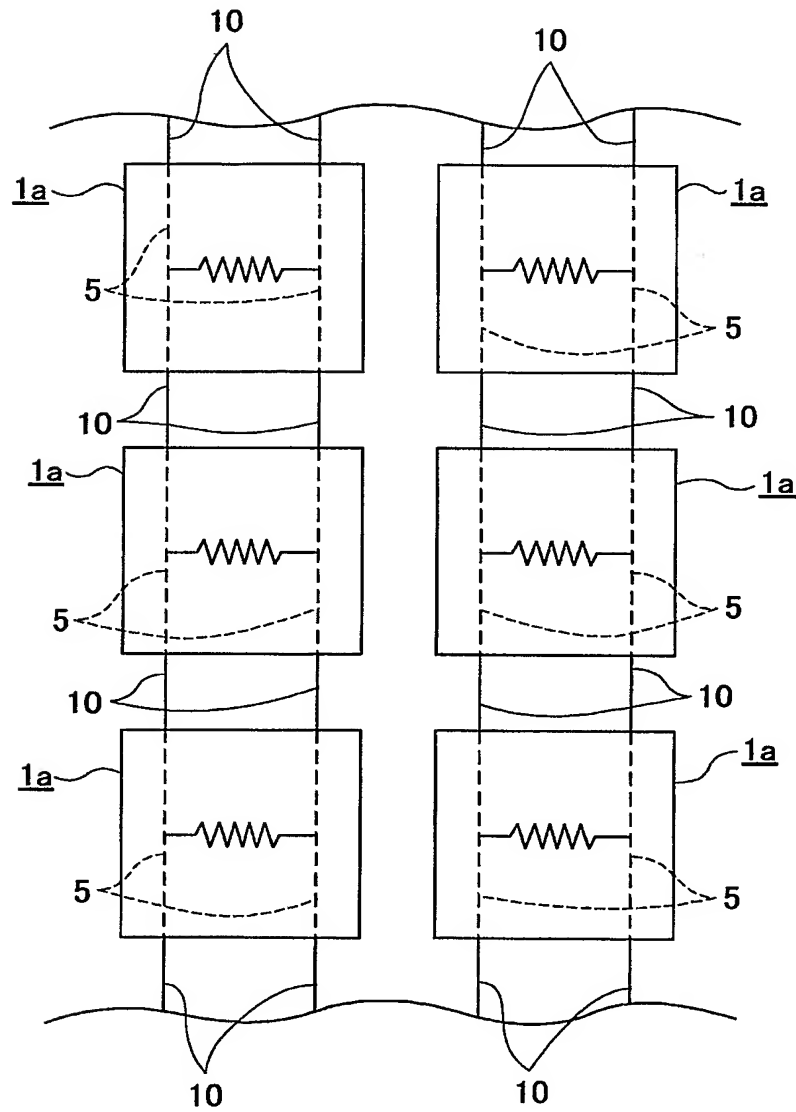
(b)



(c)



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所望の温度に発熱させる事ができ、且つ、強度を十分に確保できる融雪機能付歩道板 1 を、安定して得る。

【解決手段】 固化前のコンクリートに粒状又は粉状の炭素系材料を、所定の割合で含有させたものを、高圧プレス機により 9 8 0 k N 程度の高圧プレスで加圧脱水して板状に成形する事により、発熱コンクリート体 2 を得る。この発熱コンクリート体 2 の幅方向両端部に 1 対の電極 5、5 を埋設する。この発熱コンクリート体 2 の外面を、絶縁コーティング層 6 により被覆する。この発熱コンクリート体 2 の片側及び四周を、固化前のコンクリート 3 で覆い、高圧プレス機により加圧して板状に一体成形する事により、上記融雪機能付歩道板 1 を得る。

【選択図】 図 4

【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成17年 1月 5日  
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿  
【事件の表示】  
    【出願番号】 特願2004-365911  
【補正をする者】  
    【識別番号】 399111897  
    【氏名又は名称】 高橋 一美  
【代理人】  
    【識別番号】 100087457  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小山 武男  
【手続補正1】  
    【補正対象書類名】 特許願  
    【補正対象項目名】 発明者  
    【補正方法】 変更  
    【補正の内容】  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 宮城県桃生郡河北町中野字牧野巢山 4 3 番地  
        【氏名】 高橋 悌太郎  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 宮城県桃生郡河北町中野字牧野巢山 4 3 番地  
        【氏名】 高橋 一美  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区持子 1 - 1 1 3  
        【氏名】 安達 哲夫  
        【発明者】  
        【住所又は居所】 宮城県石巻市駅前北通 1 の 6 の 5  
        【氏名】 亀山 紘  
【その他】 誤記の理由は、担当者が代理人に発明者を知らせる際、発明者である「高橋 悌太郎」、「安達 哲夫」及び「亀山 紘」を失念した為です。

特願 2 0 0 4 - 3 6 5 9 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 9 1 1 1 8 9 7 ]

1. 変更新月日

1 9 9 9 年 9 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

宮城県桃生郡河北町中野字牧野巢山 4 3 番地

氏 名

高橋 一美